Supplerende oplysninger i forbindelse med miljøgodkendelse til ophugning af skibe på Limfjordskaj II, Thyborøn Havn

1.1 Indledning

I forbindelse med ansøgning om miljøgodkendelse, mangler Lemvig Kommune dokumentation for enkelte delelementer, derunder, hvorledes overfladevand håndteres i forbindelse med ophugning af mindre skibe på Limfjordkaj II, Thyborøn Havn.

1.1.1 Dokumentation for håndtering af overfladevand

Thyborøn Havn planlægger generelt, at når ophugningen af et skib foretages, er det på dage, hvor vejrudsigten melder om tørvejr.

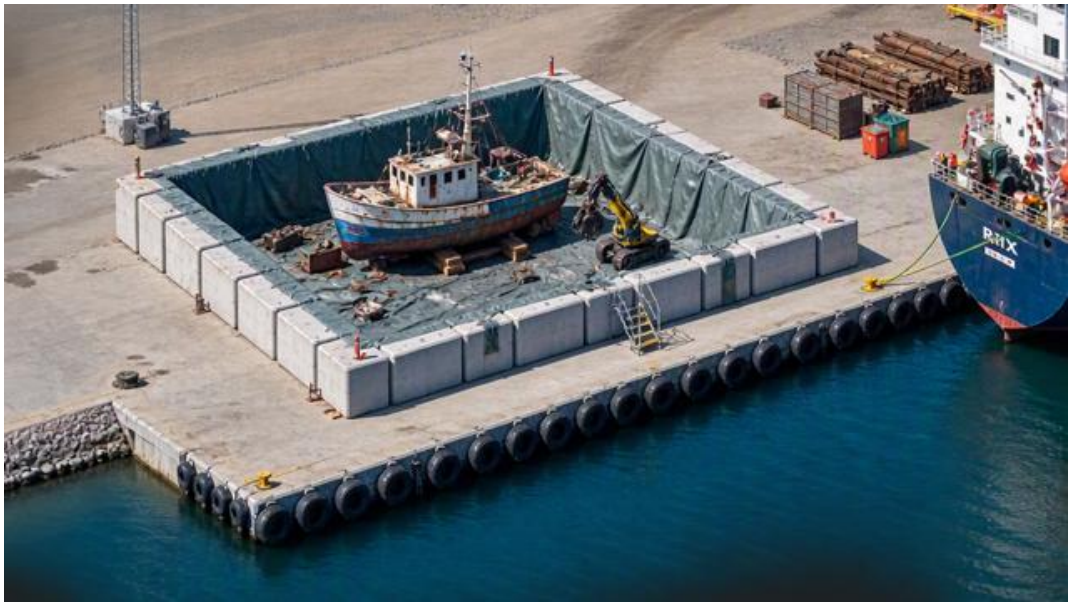
For fremtiden vil Thyborøn Havn lave en interimsløsning i forbindelse med skibsophugning, hvor de afgrænser området, hvor skibsophugningen foretages.

Skibsophugningen vil fortsat foregå på Limfjordskaj II, men ophugningen vil blive afgrænset af høfdeklodser (flytbare betonklodser), hvor der ilægges en stor presenning.

Dette sikrer, at hvis der under en skibsophugning begynder at regne, kan regnvandet opsamles med en dykpumpe fra det afgrænsede ophugningsområde.

Efterfølgende AI-genererede illustration viser, hvordan afgrænsningen kan se ud i praksis.

Det vil ikke køre maskiner rundt ovenpå presenningen, der kan ødelægge denne.



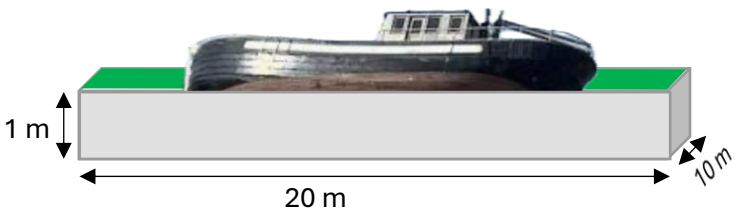
Figur 1: AI generet illustration, der viser hvorledes ophugning af et skib kan foretages på Limfjordkaj II.

Lemvig Kommune ønsker dokumenteret, at Thyborøn Havn kan tilbageholde regnvandet fra en 100 års regnhændelse.

Til dokumentation af dette er Spildevandskomiteens regnrækkeværktøj anvendt. Regnrækkeværktøjet er udviklet i forbindelse med Spildevandskomiteens skrift 32.

Der er defineret et befæstet areal på 200 m², der er et bud på det areal, der afgrænses i forbindelse med fremtidige skibsophugninger. På nedstående principskitse på Figur 2 er vist dimensionerne på en afgrænsning for en fremtidig ophugning. Når det regner vil der altså kunne tilbageholdes et volumen svarende til den afgrænsede kasses volumen fratrukket fiskekutterens volumen. En grov antagelse er, at fiskekutterens volumen regnes som en kasse, hvor der ikke tages højde for skrånende sider. Fiskekutterens volumen antages at være 15 m x 4 m x 1 m = 60 m³. Det samlede volumen inde i kassen er 20 m x 10 m x 1 m = 200 m³, hvis der stuver regnvand helt op til høfdeblokkenes kant.

Det antages, at stuvningen kun vil være 0,8 m inde i det afgrænsede område, hvilket medfører, at fiskekutteren vil optage et volumen på ca. 48 m³ og det samlede magasineringsvolumen derfor beregnes til V= (20mx10mx0,80m) m³ - 48 m³ = 112 m³.



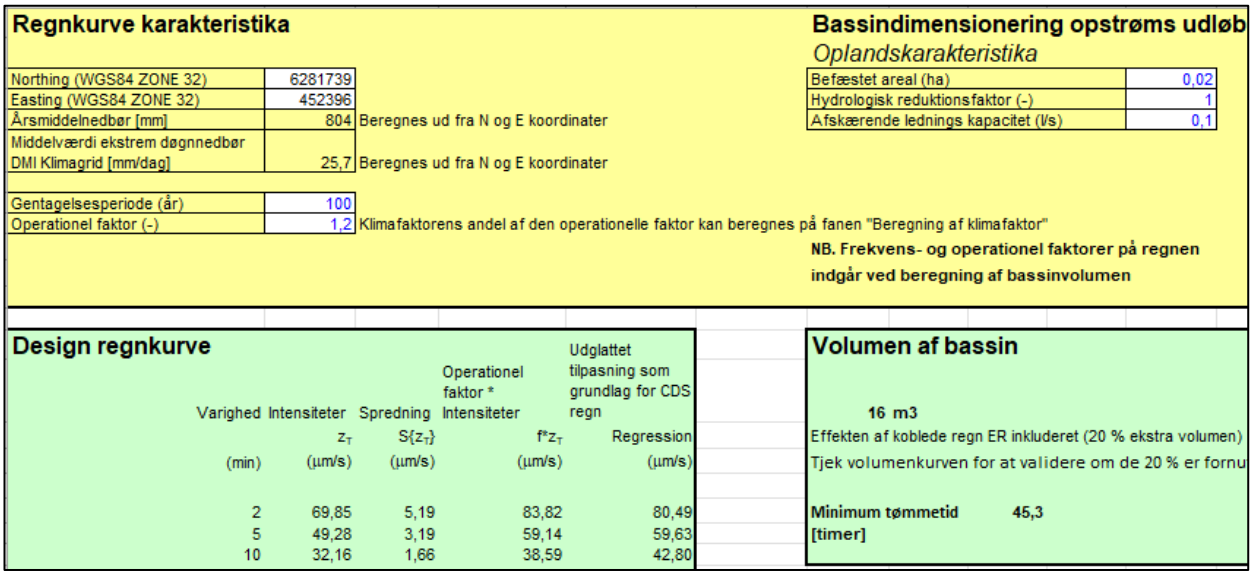
Figur 2: Principskitse for indsamling af regnvand i forbindelse med skibsophugning.

På efterfølgende Figur 3, er vist udklip fra regnrækkeværktøjet, hvor der er indtastet koordinater for Limfjordskaj II. Der er valgt en gentagelsesperiode på 100 år og en klimafaktor på 1,2 (jf. Lemvig Kommunes gældende Spildevandsplan).

I SVKs regnrækkeværktøj er ligeledes indtastet en hydrologisk reduktionsfaktor på 1,0 og en afskærende ledningskapacitet på 0,1 l/s.

Den afskærende ledningskapacitet er valgt urealistisk lille for at regne på et worst case scenarie.

Ved ovenstående input beregnes et volumen på 16 m³, der vil magasineres ved en 100 års regnhændelse inden for afgrænsningen, hvor der ophugges et skib. SVK regnrække arket vedlægges som bilag.



Regnkurve karakteristika

Northing (WGS84 ZONE 32)	6281739	
Easting (WGS84 ZONE 32)	452396	
Årsmiddelnedbør [mm]	804	Beregnes ud fra N og E koordinater
Middelværdi ekstrem døgnnedbør DMI Klimagrid [mm/dag]	25,7	Beregnes ud fra N og E koordinater
Gentagelsesperiode (år)	100	
Operationel faktor (-)	1,2	Klimafaktorens andel af den operationelle faktor kan beregnes på fanen "Beregning af klimafaktor"

Bassindimensionering opstrøms udløb

Oplandskarakteristika

Befæstet areal (ha)	0,02
Hydrologisk reduktionsfaktor (-)	1
Afskærende lednings kapacitet (l/s)	0,1

NB. Frekvens- og operationel faktorer på regnen indgår ved beregning af bassinvolumen

Design regnkurve

Varighed (min)	Intensiteter z_T (µm/s)	Spredning S{z_T} (µm/s)	Operationel faktor * Intensiteter f*z_T (µm/s)	Udglattet tilpasning som grundlag for CDS regn Regression (µm/s)
2	69,85	5,19	83,82	80,49
5	49,28	3,19	59,14	59,63
10	32,16	1,66	38,59	42,80

Volumen af bassin

16 m3

Effekten af koblede regn ER inkluderet (20 % ekstra volumen)

Tjek volumenkurven for at validere om de 20 % er fornu

Minimum tømmetid [timer] **45,3**

Figur 3: Udklip fra Spildevandskomiteens regnrækkeværktøj.

Det dokumenteres dermed, at Thyborøn Havn kan håndtere/afgrænse og opsamle regnvandet fra minimum en 100 årshændelse, der er faldet i det afgrænsede område, hvor der ophugges et skib.

Regnvand, der vil falde i det afgrænsede område, hvor ophugningen foregår, vil skulle behandles som spildevand, da regnvandet vil blive forurenet af diverse stoffer, der frigives ved ophugningen af et skib.

1.1.2 Regnvandet/spildevandets videre forløb

Hvis der er nedbør i en periode, hvor der ophugges skibe, vil vandet blive samlet op fra det afgrænsede ophugningsområde. Herfra vil vandet blive pumpet til enten palletanke eller Thyborøn Havns tankvogne, hvorefter vandet kan gennemgå en forrensning igennem et større sand- og oliefang, der er placeret på Materielgården, der er ejet af Thyborøn Havn. Det opsamlede regnvand skal behandles som spildevand herfra.

Efter denne for-rensning af det opsamlede vand, er det en mulighed for Thyborøn Havn at opbevare det oppumpede vand i enten tankvogne eller i palletanke, hvis der f.eks. skal tages vandprøver af det filtrerede vand for at undersøge om det kan køres videre til rensning på et almindelige renseanlæg eller det skal fragtes til videre rensning.

1.1.3 ABC-vurdering af spildevandet

Lemvig Kommune efterlyser en ABC-vurdering af spildevandet der opsamles, hvis det regner, når der ophugges skibe.

Vedlagt er en ABC-vurdering af de potentielt forekommende stoffer i spildevandet fra skibsophugningsaktiviteter. Vurderingen er gennemført som en konservativ screening baseret på de materialer og aktiviteter, der typisk indgår ved skibsophugning. Da der på nuværende tidspunkt ikke foreligger analyser af det konkrete spildevand, er vurderingen baseret på potentielt forekommende stoffer og deres klassificering efter Miljøstyrelsens vejledning nr. 77/2025.

På baggrund af ABC-screeningen vurderes det, at eventuelle miljømæssigt problematiske stoffer primært vil være knyttet til partikler, malingrester, olieprodukter og affaldsfraktioner, som håndteres særskilt som led i skibsophugningen. Spildevandet vil blive opsamlet i samletank og kørt til specialbehandling til godkendt behandlingsanlæg.

Løsningen sikrer dermed, at der sker ukontrolleret afledning af potentiel forurenet overfladevand til havnebassinet.

Bilag 1: ABC-vurdering af stoffer

Baggrund for ABC-vurdering: ABC-vurdering af stoffer er foretaget på baggrund af kriterier for vurdering af stoffer i henhold til Miljøstyrelsens vejledning nr. 77 om Tilslutning af industrispildevand til spildevandsforsyningsselskabernes spildevandsanlæg fra august 2025 (tilslutningsvejledningen)[1].

Vejledningen anbefaler følgende kilder til oplysninger om stoffer:

- Opdaterede sikkerhedsdatablade fra leverandører af kemikalier,
- ECHA´s database[2] og
- Miljøministeriets datablade på siden for kvalitetskriterier for miljøfarlige forurenede stoffer i vandmiljøet[3], hvor der kan foretages en vurdering af stoffer, i henhold til modtager recipient.

Princippet for vurdering af organiske stoffers miljøfarlighed ved tilledning til spildevandsforsyningernes renseanlæg bygger på en inddeling af stoffer på tre lister, på baggrund af stoffernes kategorisering efter CLP-forordningen (”Classification, Labelling and Packaging”). I praksis betyder det, at man tager udgangspunkt i stoffernes faresætninger for potentiel human skadevirkning, biologiske nedbrydelighed og potentielle effekt over for vandlevende organismer:

Hvis et stof har en harmoniseret klassificering, skal denne altid anvendes. Den primære kilde til stofvurderinger – og i sidste ende vurderingen af produktet – er det opdaterede sikkerhedsdatablad. Hvis sikkerhedsdatabladet ikke er opdateret i overensstemmelse med CLP-forordningen, og der ikke foreligger en harmoniseret klassificering, kan vurderingen i stedet baseres på de H-sætninger, der er indberettet til ECHA. I tilfælde, hvor CLP-klassificeringen er mangelfuld eller baseret på få indberetninger, er det op til den enkelte myndighed at vurdere, om forsigtighedsprincippet finder anvendelse.

Regulering af A-stoffer i spildevand
Liste A omfatter stoffer, der kan medføre alvorlige og uhelbredelige skadevirkninger for mennesker, samt stoffer, der er meget giftige for vandlevende organismer med langvarig virkning. Disse stoffer betragtes som uønskede i spildevand og bør derfor undgås.

EU har udarbejdet en liste over "prioriterede farlige stoffer" som led i vandpolitikken. Stoffer, der fremgår af denne liste – enten som "prioriterede" eller "prioriterede farlige" – bør som udgangspunkt klassificeres som A-stoffer. Denne klassificering har forrang i forhold til den nationale ABC-vurdering, baseret på H-sætninger. Den relevante liste findes i bilag 2, tabel 2, i Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr 1668 af 08/12/2025).

Miljømyndigheden skal vurdere, om stoffer, der tilhører en stofgruppe på EU’s liste, men hvor det specifikke stof ikke er nævnt med CAS-nummer, alligevel skal kategoriseres som A-stof. Et stof klassificeres som A-stof, hvis det har én eller flere af følgende H-sætninger, jf. tabel 3.7.1 i tilslutningsvejledning nr. 77/2025:

[1] Tilslutning af industrispildevand til spildevandsforsyningsselskabernes spildevandsanlæg
[2] Search for chemicals - ECHA
[3] Kvalitetskriterier for miljøfarlige forurenende stoffer i vandmiljøet - Miljøstyrelsen

Tabel 1: H-sætninger efter CLP-forordningen, der klassificerer et organisk stof som et A-stof.

H-kode	Betydning
H330	Livsfarlig ved indånding
H331	Giftig ved indånding
H332	Farlig ved indånding
H334	Kan forårsage allergi- eller astmasymptomer eller åndedrætsbesvær ved indånding
H340	Kan forårsage genetiske defekter
H350 og H350i	Kan fremkalde kræft
H351	Mistænkt for at fremkalde kræft
H360	Kan skade forplantningsevnen eller det ufødte barn
H361 *(alle eventuelle bogstavkombination	Mistænkt for at skade forplantningsevnen eller det ufødte barn
H362	Kan skade børn, der ammes
H370	Forårsager organskade
H372	Forårsager organskade ved længerevarende eller gentagen eksponering
H373	Kan forårsage organskade ved længerevarende eller gentagen eksponering
H400	Meget giftig for vandlevende organismer
H410	Meget giftig med langvarende virkning for vandlevende organismer

Da A-stoffer er uønskede i spildevand, bør de substitueres eller reduceres til et minimum. I tilfælde, hvor substitution ikke er mulig, skal der stilles vilkår, der sikrer, at udledningen reduceres til et minimum. Det kan f.eks. være krav om rensning efter bedste tilgængelige teknik (BAT), før udledning til kloak. Der kan også være behov for at fastsætte grænseværdier for koncentrationer i spildevandet.
Af hensyn til sundheden for personer, der arbejder i kloaksystemet, kan der være behov for at fastsætte skærpede koncentrationskrav, som går ud over de miljømæssige hensyn.

Regulering af B-stoffer i spildevand

Liste B indeholder stoffer, som er giftige og skadelige med langvarige virkninger for vandlevende organismer og ikke har nogle af de humane skadevirkninger, som A-stofferne har. Se tabel 3.7.2 1 i tilslutningsvejledningen nr. 77/2025.

Tabel 2: H sætninger efter CLP forordningen, der klassificerer et organisk stof som et B stof.

H-kode	Betydning
H411	Giftig for vandlevende organismer, med langvarige virkninger
H412	Skadelig for vandlevende organismer, med langvarige virkninger
H413	Kan forårsage langvarige skadelige virkninger for vandlevende organismer

B-stoffer er kemiske stoffer, der ikke bør forekomme i så høje koncentrationer i det tilledte spildevand, at de overskrider miljømæssige kvalitetskrav eller -kriterier. For visse stoffer, er der fastsat vejledende grænseværdier, og reguleringen af disse stoffer skal ske i overensstemmelse med princippet om anvendelse af den bedste tilgængelige teknik (BAT).

Tilledning af B-stoffer til kloak skal begrænses ved brug af BAT. Derudover skal tilledningen reduceres i en sådan grad, at miljøkvalitetskravet i det vandområde, der ligger nedstrøms renseanlæggets udløb, ikke overskrides – selv efter umiddelbar opblanding. Det er ikke tilladt at udnytte hele kravværdien i renseanlæggets tilladelse, hvis anvendelse af BAT kan sikre lavere koncentrationer i det spildevand, virksomheden udleder. Dette følger af §3 i miljøbeskyttelsesloven, og der skal derfor altid stilles krav om anvendelse af BAT.

Særlige problemstillinger opstår ved stoffer, der har tendens til at binde sig til slam og som ikke nedbrydes under anaerobe forhold. Dette er især relevant, når store mængder organisk stof føres direkte fra renseanlæggets indløb til rådnetank. Sådanne stoffer vil kunne findes i det udrådnede slam og kan udgøre en miljømæssig risiko, hvis slammet anvendes som gødning på landbrugsjord.

Regulering af C-stoffer i spildevand
Liste C omfatter de stoffer, der hverken er klassificeret som A- eller B-stoffer. Det drejer sig om stoffer, som – ud fra deres egenskaber – ikke giver anledning til fastsættelse af grænseværdier i det tilledte spildevand.

Disse stoffer reguleres efter princippet om anvendelse af den bedste tilgængelige teknik (BAT), og der kan fastsættes lokale kravværdier, som afspejler dette.

Tilledning af C-stoffer til kloak skal, som udgangspunkt, også begrænses ved brug af BAT. Selvom stofferne generelt har begrænset miljøskadelig virkning, kan tilledning af større mængder medføre behov for en konkret miljøvurdering.

Selvom vurderingen i vejledningen udelukkende tager udgangspunkt i stoffernes faresætninger, for at forenkle processen, er det vigtigt at fremhæve, at andre egenskaber – såsom giftighed, bionedbrydelighed, bioakkumulerbarhed og potentiale for ophobning i sediment – også har stor betydning. Disse egenskaber, sammen med faresætninger, relateret til sundheds- og miljøfare, er afgørende for at kunne definere, om et stof skal klassificeres som et miljøfarligt forurenende stof. De spiller desuden en central rolle i fastsættelsen af kvalitetskriterier for udledning af stoffer til vandmiljøet. I den forbindelse kan der henvises til principperne for fastsættelse af vandkvalitetskriterier for stoffer i overfladevand.

Derudover fremgår af side 28 i tilslutningsvejledningen at: ”*I praksis betyder det, at man tager udgangspunkt i stoffernes faresætninger for potentiel human skadevirkning, biologiske nedbrydelighed og potentielle effekt over for vandlevende organismer.”*

Dette understøtter argumentet om, at man ved vurdering af stoffers påvirkning ikke kan se bort fra deres øvrige egenskaber i relation til vandmiljøet bl.a. vandlevende organismer.

Hvornår er et stof letbionedbrydeligt?
Ved aerob bionedbrydelighed forstås en fuldstændig nedbrydning (mineralisering) af et stof under forhold, hvor der er ilt til stede. Når et stof betegnes som "let bionedbrydeligt", betyder det, at stoffet opfylder kriterier for let bionedbrydelighed i en OECD test (OECD 301A-F[4]). Det indebærer, at der opnås **mindst 60% af det teoretiske iltforbrug eller den teoretiske CO_2-produktion eller 70% fjernelse af opløst organisk kulstof (DOC) i løbet af 28 dage.** Teoretisk iltforbrug eller CO_2-produktion bestemmes som de værdier, der opnås ved 100% mineralisering af stoffet. Niveauet for let bionedbrydelighed skal være nået senest 10 dage efter, at nedbrydningen overstiger 10%, et såkaldt 10 dages vindue. Ofte anvendes betegnelsen aerob nedbrydelig eller let nedbrydelig, der også omfatter ikke-biologiske processer, herunder omdannelse af uorganiske forbindelser.

Da der ikke foreligger oplysninger om de faktiske indholdsstoffer i spildevandet, er stoflisten udarbejdet på baggrund af en teoretisk screening af de aktiviteter og materialer, som forventes at indgå i skibsophugningsprocessen. Potentielle forurenende stoffer er identificeret ud fra kendskab til skibes konstruktion, materialevalg, overfladebehandlinger, tekniske installationer og driftssystemer samt de processer, der kan medføre frigivelse af stoffer til spildevandet, herunder højtryksrensning, afrensning af maling, opskæring af konstruktioner, demontering af mekaniske og elektriske komponenter samt håndtering af olie- og kemikalieholdige systemer. Stoflisten repræsenterer således et konservativt estimat over relevante potentielle forureningskomponenter og ikke

[4] Test No. 301: Ready Biodegradability | OECD

en dokumentation for, at stofferne nødvendigvis forekommer i det aktuelle spildevand. Der i vurderingen indgår heller ikke stofmængder eller indikationsstoffer/stofgrupper ved evt. analyse af spildevandet.

De væsentligste kilder til miljøfarlige stoffer ved skibsophugning er maling og antifoulingsystemer, motorer og maskinrum, elektriske installationer og elektronik, plast- og inventarmaterialer, lim og coatings samt isolering, brandsikring og træbeskyttede konstruktioner.

Tabel 3 viser de identificerede stoffer med angivelse af typiske kilder samt de aktiviteter, der kan medføre, at stofferne forekommer i spildevandet. Stofferne og stofgrupperne vurderes at kunne forekomme i overfladevand fra områder, hvor der udføres skibsophugning. Der gennemføres en ABC-vurdering af disse stoffer.

Tabel 3: Identificerede stoffer, deres typiske kilder samt de aktiviterer, der kan medføre at stofferne forekommer i spildevandet

Stofgrupper	Typiske kilder på skibe
Metaller og metalliske forbindelser • Bly (Pb) • Cadmium (Cd) • Kobber (Cu) • Zink (Zn) • Nikkel (Ni) • Krom (Cr) • Kviksølv (Hg) • Tin (Sn) • Arsen (As) • Antimon (Sb)	• Bundmaling og øvrige coatings • Stål- og metallegeringer • Rør og ventiler • Motorer og maskindele • Bremsebelægninger • Elektriske installationer • Træimprægnering (kobber, krom, arsen) Frigivelse af metaller til overfladevand kan ske som følge af slibning og højtryksrensning af skrog, opskæring af stål og demontering af motorer samt ved korrosion, afskalning af maling.
Antifoulingstoffer og biocider • TBT (Tributyltin) • TBT-oxid • TBT-fluorid • DBT (Dibutyltin) • MBT (Monobutyltin) • Cybutryne (Irgarol 1051) • Diuron • DCOIT (Sea-Nine) • Zinc pyrithione • Zineb • Dichlofluanid	• Bundmaling (antifouling) • Skrog • Propeller • Kølevandsindtag • Havvandsførende installationer Antifoulingstoffer kan frigives til omgivelserne ved afrensning af maling, højtryksrensning, opskæring af skrog samt vask af skibsdele under ophugningsprocessen

Olieprodukter og kulbrinter
• Mineralolie
• Smøreolie
• Hydraulikolie
• Dieselolie
• Fuelolie (HFO)
• Alifatiske kulbrinter C9-C12
• BTEX:
  ○ Benzen
  ○ Toluen
  ○ Ethylbenzen
  ○ Xylen
• PAH'er (inkl. EPA-16 PAH)
	• Motorer
	• Maskinrum
	• Hydrauliksystemer
	• Brændstoftanke
	• Smøresystemer
	• Rørinstallationer
	Olie- og brændstofrelaterede stoffer kan frigives til omgivelserne ved tømning af motorer, olieudslip, demontering af tanke samt lækager fra hydrauliksystemer under skibsophugningen.

PCB og klorerede organiske forbindelser • PCB • Chlorerede paraffiner (SCCP/MCCP)	• Fugemasser • Limprodukter • Elektriske komponenter • Transformatorer • Kondensatorer • Kabelisolering

	• Ældre coatinger PCB'er og chlorerede paraffiner kan frigives til omgivelserne ved nedrivning af inventar, demontering af elektriske systemer samt opskæring af skibets konstruktioner i forbindelse med ophugning.
Phthalater og plastadditiver • DEHP • DINP • DNOP • DBP • BBP	• PVC-gulve • Kabelisolering • Fuger • Limprodukter • Kunstlæder • Plastkomponenter Phthalater og andre plastrelaterede stoffer kan frigives til omgivelserne ved nedrivning af interiør, fragmentering af plastmaterialer samt nedbrydning af lim, fuger og gulvbelægninger under skibsophugningen
Bromerede flammehæmmere • BDE-28 • BDE-47 • BDE-99 • BDE-100 • BDE-153 • BDE-154 • HBCDD (α-, β-, γ-HBCDD)	• Elektronik • Styretavler • Kabelisolering • Plastkomponenter • Skumisolering • Møbler • Tekstiler • Brandhæmmende paneler Bromerede flammehæmmere kan frigives til omgivelserne ved demontering af elektronik, opskæring af kabler, nedrivning af inventar samt fragmentering af plastmaterialer under skibsophugningen.
PFAS-forbindelser • PFOS • Øvrige PFAS	• Brandslukningssystemer • Specialcoatings • Tætninger • Pakninger • Visse kabler • Speciallim PFAS-forbindelser kan frigives til omgivelserne ved demontering af brandslukningssystemer, nedbrydning af coatings samt håndtering og demontering af tekniske installationer i forbindelse med skibsophugning.
UV-stabilisatorer • UV-326 • UV-327 • UV-328 • UV-329 • Benzophenon-1 • Benzophenon-8 • Oxybenzon (BP-3) • HALS-stabilisatorer	• Maling • Coatings • Fugemasser • Lim • Kabelkapper • Plastkomponenter • Kalecher • Presenninger UV-stabilisatorer stammer fra maling, fragmentering af plastmaterialer samt nedbrydning af coatings under skibsophugningsprocessen.
Træbeskyttelsesmidler • Pentachlorphenol (PCP) • Triclosan • Kobberforbindelser • CCA (kobber-krom-arsen) • PAH/Kreosot • Organotinforbindelser	• Trædæk • Træbeklædninger • Master • Rælinger • Imprægneret træ Træbeskyttelsesmidler kan frigives til omgivelserne ved nedrivning af trækonstruktioner, opskæring af imprægneret træ samt afskalling af overfladebehandlinger i forbindelse med skibsophugning.
Lim-, fuge- og polymerrelaterede stoffer	• Dækbelægninger • Vægpaneler

• PCB • DEHP • DINP • DBP • BBP • Chlorerede paraffiner • PFAS • Isocyanater • Polyurethanforbindelser • Bisphenol A (BPA)	• Sandwichkonstruktioner • Kølerum • Fuger • Limsystemer Limstoffer, phthalater og andre polymerrelaterede stoffer kan frigives til omgivelserne ved nedrivning af interiør, opskæring af paneler samt fjernelse af gulvbelægninger i forbindelse med skibsophugning.
Asbest • Chrysotil (hvid asbest)	• Bremsebelægninger • Pakninger • Flanger • Isoleringsmaterialer • Brandsikring Asbest og andre bremserelaterede stoffer kan frigives til omgivelserne ved demontering af bremser, fjernelse af isoleringsmaterialer samt øvrigt nedrivningsarbejde i forbindelse med skibsophugning

Stof	CAS-nr.	Klassificering	ABC-vurdering	Bemærkning
Bly (Pb)	7439-92-1	H360FD, H362, H400, H410	A	Selvom metaller er uorganiske stoffer og derfor ikke indgår i ABC-vurderingen, betragtes tungmetaller generelt som miljømæssigt uønskede på grund af deres toksicitet, persistens og evne til at ophobes i sediment, organismer og fødekæder.
Cadmium (Cd)	7440-43-9	H350, H341, H361fd, H330, H372, H400, H410	A	
Kobber (Cu)	7440-50-8	H400, H410	A	
Zink (Zn)	7440-66-6	H250, H260, H400, H410	A	
Nikkel (Ni)	7440-02-0	H351, H372, H317	A	
Krom (Cr)	7440-47-3	H317, H319, H320, H334, H335	A	
Kviksølv (Hg)	7439-97-6	H360D, H330, H372, H400, H410	A	
Tin (Sn)	7440-31-5	H319, H335, H372	A	
Arsen (As)	7440-38-2	H301, H331, H400, H410	A	
Antimon (Sb)	7440-36-0	H301, H302, H315, H319, H332	A	
TBT (tributyltin)* - chlorid	1461-22-9	H341, H360FD, H330, H311, H301, H372,	A	Tributyltin findes i forskellige kemiske former, så CAS-nr afhænger af det. TBT består ofte af TBT-oxid, TBT-chlorid og TBT-flourid, derfor er de tre angivet separat.

		H315, H318, H317, H410		
TBT-oxid (TBTO)	56-35-9	H360, H312, H301, H372, H315, H319, H410	A	
TBT-fluorid	1983-10-4	H312, H301, H372, H315, H319, H410	A	
DBT (dibutyltin)-dichlorid	683-18-1	H341, H360FD, H330, H312, H301, H372, H314, H410	A	Mest almindelige er DBT dichlorid, men da det kan blive nedbrudt af tributyltin tages DBT oxid og DBT diflourid også med
DBT-oxid	818-08-6	H341, H360FD, H301, H372, H315, H318	A	
DBT-diflourid	563-25-7	H341, H361fd, H372	A	
MBT (monobutyltin)-trichlorid	1118-46-3	H335, H314, H318, H400, H410	A	Gruppen af monobutyltinforbindelser omfatter blandt andet monobutyltinoxid (CAS nr. 51590-67-1), monobutyltinchlorid/monobutyltintrichlorid (CAS nr. 1118-46-3) og monobutyltinhydroxid (CAS nr. 2273-43-0), som kan forekomme som nedbrydningsprodukter eller mellemprodukter af organiske tinforbindelser i miljøet.
Monobutyltinoxid	51590-67-1	H315, H319, H335	C	
Monobutyltinhydroxid	2273-43-0	H301, H331, H315, H319, H335, H410	A	
Cybutryne (Irgarol 1051)	28159-98-0	H317, H400, H410	A	
Diuron	330-54-1	H350, H373, H400, H410	A	
DCOIT (Sea-Nine)	64359-81-5	H330, H302, H314, H318, H317, H400, H410	A	
Zinc pyrithione	13463-41-7	H360D, H330, H301, H372, H318, H400, H410	A	
Zineb	12122-67-7	H335, H317	C	
Dichlofluanid	1085-98-9	H332, H317, H319, H400	A	
Mineralolie	Blanding, men den mest kendte cas nr. er 8042-47-5	H304	C	
Smøreolie	Blanding, men den	H350	A	

	mest kendte cas nr. er 64742-54-7			
Hydraulikolie	Blanding, men den mest kendte cas nr. er 64742-55-8	H350	A	
Dieselolie	68334-30-5	H351	A	
Fuelolie (HFO)	68476-33-5	H350	A	
Tricresylphosphat (TCP)	1330-78-5	H361, H400, H410	A	
Alifatiske kulbrinter C9-C12 Består af: **Nonan (C9)** **Decan (C10)** **Undecan (C11)** **Dodecan (C12)**	1174921-79-9 111-84-2 124-18-5 1120-21-4 112-40-3	H226, H304, H336, H411 H226, H304, H336, H315, H400, H410 H226, H304 H304 H304	B A C C C	
BTEX **Består af** **benzen,** **toluen,** **ethylbenzen og** **Xylen (isomerblanding)**	 71-43-2 108-88-3 100-41-4 1330-20-7	 H225, H350, H340, H304, H372, H315, H319 H225, H361d, H304, H336, H373, H315 H225, H332, H304, H373 H226, H332, H312, H315	A A A A A	
Naphthalen	91-20-3	H351, H302, H400, H401	A	
Acenaphthylen	208-96-8	H330, H310	A	
Acenaphthen	83-32-9	H410	A	
Fluoren	86-73-7	H400, H410	A	
Phenanthren	85-01-8	H302	C	
Anthracen	120-12-7	H341, H315, H400, H410	A	
Fluoranthen	206-44-0	H302, H400, H401	A	
Pyren	129-00-0	H410, EUH441	A	
Benz[a]anthracen	56-55-3	H350, H400, H410	A	

Chrysen	218-01-9	H350, H341, H400, H410	A	
Benzo[b]fluoranthen	205-99-2	H350, H400, H410	A	
Benzo[k]fluoranthen	207-08-9	H350, H400, H410	A	
Benzo[a]pyren	50-32-8	H350, H340, H360FD, H317, H400, H410	A	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	193-39-5	H351	A	
Dibenz[a,h]anthracen	53-70-3	H350, H400, H410	A	
Benzo[ghi]perylen	191-24-2	H400, H410	A	
PCB	1336-36-3	H737, H400, H410	A	
DEHP	117-81-7	H360FD	A	
DINP	28553-12-0 / 68515-48-0	H351, H360, H361 / H351, H360, H361	A	
DNOP	117-84-0	H313, H317, H320, H334	A	
DBP	84-74-2	H360Df, H400	A	
BBP	85-68-7	H360Df, H400, H410	A	
BDE-28	41318-75-6	H302, H335, H315, H319	C	
BDE-47	5436-43-1	H226, H304, H315, H319, H332, H336	A	
BDE-99	60348-60-9	H226, H304, H315, H319, H332, H336	A	
BDE-100	189084-64-8	H226, H304, H315, H319, H332, H336	A	
BDE-153	68631-49-2	H226, H304, H315, H319, H332, H336	A	
BDE-154	207122-15-4	H226, H304, H315, H319, H332, H336	A	
DecaBDE (BDE-209)	1163-19-5	H302, H316, H319, H320	C	
TBBPA	79-94-7	H350, H400, H410	A	Det forekommer i relativt store mængder elektronikaffald og er giftigt for vandlevende organismer. Det kan ophobes i sediment.
HBCDD (teknisk blanding)	25637-99-4 / 3194-55-6	H361, H362	A	
α-HBCDD	134237-50-6	H361, H362	A	

β-HBCDD	134237-51-7	H361, H362	A	
γ-HBCDD	134237-52-8	H361, H362	A	
PFOS	1763-23-1	H351, H360D, H362, H332, H302, H372, H411	A	
Øvrige PFAS	Blanding		A	PFAS-forbindelser vurderes generelt som miljømæssigt problematiske på grund af deres høje persistens i miljøet. Flere PFAS-stoffer opfylder desuden kriterier for bioakkumulering og toksicitet og vil derfor typisk blive klassificeret som A-stoffer. PFHxS og PFOA er dem mest relevante for skibsophugning, da de Kan være i coating, imprægneringer, plastmaterialer og brandslukningsskum (PFHxS)
PFHxS	355-46-4	H332, H312, H302, H314	A	
PFOA	335-67-1	H351, H360D, H362, H332, H302, H372, H318	A	
UV-326	3896-11-5	H413	B	
UV-327	3864-99-1	H373, H412	B	
UV-328	25973-55-1	H373, H412	B	
UV-329	3147-75-9	H315, H319, H335, H412	B	
Benzophenon-1	131-56-6	H361, H319, H411	A	
Benzophenon-8	131-53-3	H317, H411	B	
Oxybenzon (BP-3)	131-57-7	H400, H411	A	
HALS-stabilisatorer **Tinuvin som repræsentant**	Blanding 52829-07-9	 H361, H318, H400, H411	 A	
Pentachlorphenol (PCP)	87-86-5	H351, H330, H311, H301, H335, H315, H319, H400, H410	A	
Triclosan	3380-34-5	H315, H319, H400, H410	A	
Kobberforbindelser **Kobber(I)oxid**	Ikke entydigt 1317-39-1	H332, H302, H318, H400, H410	A	
CCA (kobber-krom-arsen) **CuO** **CrO3** **As2O5**	Ikke entydigt 1317-38-0 1333-82-0 1303-28-2	H400, H410 H271, H350, H340, H361f, H330, H311, H301, H372, H314, H334, H317, H400, H410	A A A	**CCA** står for **Copper Chromium Arsenic** (kobber-krom-arsen) og er et træbeskyttelsesmiddel, der historisk har været anvendt til imprægnering af træ for at beskytte mod råd, svamp og insektangreb. Den klassiske sammensætning (CCA-C, som var en af de mest anvendte formuleringer) består typisk af: Krom(VI)oxid: ca. 47,5 %,

		H350, H331, H301, H400, H410		Arsenpentoxid: ca. 34,0 % og Kobberoxid: ca. 18,5 %
PAH/kreosot	8001-58-9	H350	A	
Øvrige organotinforbindelser men mest repræsentant: **Dioctyltinoxid** **Triphenyltinchlorid**	Ikke entydigt 870-08-6 639-58-7	 H371 H331, H311, H301, H400, H410	 A	
Chlorerede paraffiner **men mest repræsentant:** **SCCP og** **MCCP**	Ikke entydigt: 85535-84-8 85535-85-9	 H351, H400 H410 H362, H400, H410	 A A	
Isocyanater, **Mest repræsentant:** **MDI (Methylenediphenyl diisocyanat)** **TDI (*Toluendiisocyanat)*** **HDI (Hexamethylendiisocyanat)**	Ikke entydigt 101-68-8 26471-62-5 822-06-0	 H351, H332, H335, H373, H315, H319, H334, H317 H351, H330, H335, H315, H319, H334, H317, H412 H331, H335, H315, H319, H334, H317	 A A A	
Bisphenol A (BPA)	80-05-7	H360F, H335, H318, H317, H400, H410	A	
Chrysotil (hvid asbest)	12001-29-5	H350, H372	A	
Nonylphenol	25154-52-3	H361fd, H302, H314, H400, H410	A	
Trichlorethylen	79-01-6	H350, H341, H336, H315, H319, H412	A	Typisk affedtningsmiddel i maskinrum og værksteder
CFC-12 (Dichlordifluormethan)	75-71-8	H280, H412, EUH451, H420	B	
HCFC-22 (Chlordifluormethan)	75-45-6	H280	C	
Hexabromobiphenyl (PBB-153)	59080-40-9	H225, H315, H336, H410	A	
Pentachlornaphthalen	1321-65-9	H302, H316, H320, H372	A	

Metaller, organiske tinforbindelser, oliekomponeter, phathalater, PCBer, PDEer UV-stabilisatorer og nonylphenoler bindes i nogen grad til slammet på renseanlæg og kan dermed påvirke mulighederne for efterfølgende anvendelse af slam på landbrugsjord. Andre stoffer vil i højere grad forblive opløst i vandfasen. Det gælder eksempelvis BTEX-forbindelser, lette oliekomponenter og kølemidler.

Endelig findes der stofgrupper, som kan fordele sig mellem vandfasen og sedimentet afhængigt af deres kemiske egenskaber. Dette omfatter blandt andet PFAS-forbindelser og forskellige biocider, som kan forekomme i begge miljøkompartmenter.

Ved en ABC-vurdering er det ikke tilstrækkeligt alene at vurdere stoffernes påvirkning af renseanlæggets processer og slamkvalitet. Vurderingen skal også omfatte det vandområde, som det rensede spildevand udledes til. Formålet er at sikre, at udledningen ikke forringer den kemiske eller økologiske tilstand i recipienten. Det skal dokumenteres, at udledningen af stoffer og stofgrupper ikke medfører overskridelser af de miljøkvalitetskrav, der er fastsat i bekendtgørelse nr. 1668[5] for vand, sediment og biota. For stoffer, hvor der ikke er fastsat miljøkvalitetskrav, foretages vurderingen på baggrund af relevante PNEC-værdier.

Hvis udledningen vurderes at kunne påvirke renseanlæggets processer eller medføre en forringelse af tilstanden i det modtagende vandområde, skal der etableres forrensning af spildevandet, inden det udledes til renseanlægget. F.eks. som forrensningen gennem sand- og oliefanget på Materielgården.

[5] Bekendtgørelse nr. 1668 af 8. december 2025 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand.

PRØVNINGSRAPPORT

Prøvningsresultaterne gælder kun for det prøvede.
Rapporten må kun gengives i sin helhed medmindre der foreligger en skriftlig tilladelse fra laboratoriet.

THYBORØN HAVN - OPHUGNINGSAKTIVITETER
MILJØMÅLING – EKSTERN STØJ
STØJKORTLÆGNING 2022

PROJEKTNAVN: THYBORØN HAVN, OPHUGNINGSAKTIVITET, STØJKORTLÆGNING 2022
PROJEKTNUMMER: 35.9148.01
PROJEKT UDFØRT FOR: THYBORØN HAVN
RAPPORTNUMMER: P8.001.22
RAPPORTEN OMFATTER 10 SIDER SAMT 6 BILAG
AALBORG, DEN 8. FEBRUAR 2022



UDFØRT AF: HENRIK HØJLUND LARSEN
KONTROLLERET AF: MATHIAS BØDKER BORUP
TEKNISK ANSVARLIG: HENRIK HØJLUND LARSEN

Sweco
Sofiendalsvej 94
DK 9200 Aalborg SV,
Telefon +45 98 79 98 00
Fax +45 98 79 98 01
www.sweco.dk

Sweco Danmark A/S
Reg. nr. 48233511
Reg. kontor Ørestad

Member of the Sweco Group

Henrik Højlund Larsen
Senior Projektleder
Aalborg
Telefon direkte +45 98 79 98 93
Mobil +45 27 23 98 93
Henrikhojlund.larsen@sweco.dk

Resumé

I nærværende rapport redegøres for de eksterne støjforhold i forbindelse med ophugningsaktiviteter på et areal tilhørende Thyborøn Havn.

Beregninger af støjkildernes støjbidrag er foretaget efter Miljøstyrelsens vejledning nr. 5 1993 ”Beregning af ekstern støj fra virksomheder” og afrapporteres efter retningslinjerne for ”Miljømåling – ekstern støj” som akkrediteret teknisk prøvning i overensstemmelse med Sweco Danmark A/S, Acousticas akkreditering nr. 134 fra DANAK.

Nærværende kortlægning tager udgangspunkt i en helt ny beregningsmodel med opdaterede oplysninger om topografi og omkringliggende bygninger. Der er i denne kortlægning anvendt beregningsprogrammet SoundPLAN version 8.2 opdatering d. 17-12-2020.

Af beregningerne fremgår det at støjgrænsen i nærmeste boligområde mod nordvest ikke er overskredet.

Maksimalværdien af støjniveauet i natperioden giver ikke anledning til overskridelser af grænseværdierne i nogen af referencepunkterne.

Indholdsfortegnelse

1	**Indledning**	**4**
1.1	Rapportens omfang	5
2	**Objekt**	**5**
2.1	Forventet ophugningsaktivitet	5
2.2	Virksomhedens placering og omgivelser	6
2.3	Virksomhedens støjkilder	6
3	**Lydudbredelsesforhold**	**6**
3.1	Baggrundsstøj	6
3.2	Anvendte prøvningsmetoder	7
4	**Driftsforudsætninger**	**7**
5	**Referencepunkter**	**7**
6	**Grænseværdier**	**7**
7	**Resultater**	**8**
7.1	Støjens karakter	8
7.2	Usikkerhed	8
7.3	Støjbelastning	9
7.4	Maksimalværdien af støjniveauet i natperioden	10
8	**Konklusion**	**10**

BILAG 1	Referencepunkters placering	1 side
BILAG 2	Støjkildernes beregningsmæssige placering	1 sider
BILAG 3	IsodB-kurver over støjens udbredelse	4 sider
BILAG 4	Immissionsberegningsresultater	1 side
BILAG 5	Drift af faste og mobile kilder anvendt i beregningerne	1 side
BILAG 6	Støjdatablade for anvendte støjkilder	7 sider

1 Indledning

Sweco A/S, Acoustica har for Thyborøn Havn A/S, foretaget beregninger af støjbelastningen af det eksterne miljø i forbindelse med ophugningsaktiviteter på et areal tilhørende Thyborøn Havn. Beregningerne er foretaget i forbindelse med ansøgning om tilladelse til ophugning af skibe. Der forventes at skulle ophugges 1-3 skibe pr. år. Hver ophugning tager samlet 2-3 dage.

Der er ikke foretaget kildestyrkemålinger på de støjende aktiviteter. I stedet er anvendt data fra lignende aktiviteter, samt fra målinger på skibsværfter og nedbrydningsfirmaer. Formålet med undersøgelsen er at bestemme den eksterne støjbelastning fra aktiviteterne, til det omkringliggende miljø.

Beregninger er foretaget efter Miljøstyrelsens vejledning nr. 5 1993 ”Beregning af ekstern støj fra virksomheder” og afrapporteres efter retningslinjerne for ”Miljømåling – ekstern støj” som akkrediteret teknisk prøvning i overensstemmelse med Sweco Danmark A/S, Acousticas akkreditering nr. 134 fra DANAK.

Der er anvendt beregningsprogrammet SoundPLAN version 8.2 opdatering d. 17-12-2020.

Berørte parter:

Virksomheden/klient:

Thyborøn Havn A/S, Tankskibsvej 4, 7680 Thyborøn
repræsenteret ved Christian Vrist, telefon: 2482 5859

Rådgivning vedrørende kortlægning af støj:

Sweco Danmark A/S, afd. Acoustica, Sofiendalsvej 94, 9200 Aalborg SV, til. 9879 9800, repræsenteret ved projektleder Henrik Højlund Larsen, telefon 2723 9893.

1.1 Rapportens omfang

Undersøgelserne, der ligger til grund for nærværende rapport, er gennemført i januar 2022. Driftsbetingelser for de faste installationer og kørselsopgaver er alle oplyst af Thyborøn Havn. Undersøgelserne indeholder følgende hovedelementer:

- Bestemmelse af enkeltstøjkilders lydeffekt
- Fastlæggelse af driftsbetingelserne for faste støjkilder og kørselsopgaver
- Opbygning af 3D beregningsmodel med støjkilder, terræn, bygninger, referencepunkter m.m.
- Beregning af enkeltstøjkilders bidrag i referencepunkterne
- Beregning af den samlede støjbelastning i referencepunkterne
- Vurderinger af støjbelastning i forhold til støjvilkår
- Udarbejdelse af rapport

Rapporten suppleres med bilag 1 – 6, som primært indeholder oplysninger af teknisk karakter.

I rapporten benyttes følgende definitioner for akustiske enheder:

L_{pA}	:	Det A-vægtede lydtrykniveau i dB med referenceværdien 20 µPa
L_{Aeq}	:	Det energiækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau, i dB med referenceværdien 20 µPa
L_r	:	Støjbelastningen, det energiækvivalente korrigerede A-vægtede vægtede lydtrykniveau. Fås af L_{Aeq}, ved et evt. tillæg på 5 dB for toner eller impulser
$L_{pAmax,fast}$	:	Det A-vægtede maksimalniveau i dB med referenceværdien 20 µPa med tidsvægtning "fast"
L_{WA}	:	Det A-vægtede lydeffektniveau i dB med referenceværdien 10^{-12} W

2 Objekt

2.1 Forventet ophugningsaktivitet

Thyborøn Havn oplyser, at en ophugning sker ved at det pågældende skib slæbes til kajen, hvor en slamsuger tømmer skibet for væsker. En mobilkran løfter herefter skibet op på det befæstede areal, hvor ophugningen foretages. I forbindelse med ophugningen anvendes en mobil saks, som klipper skibet i stykker og fordeler de enkelte fraktioner. Der kan desuden anvendes motorsav, vinkelsliber og andet håndværktøj ved ophugningen.

Fraktionerne fordeles i mindre containere, som bortkøres med enten lastbiler eller med havnens egen teleskoplæsser. Der forventes ikke at være aktivitet ud over tidsrummet kl. 06:00 – 19:00 på hverdage. Thyborøn Havn forventer ikke mere end 1-3 skibe til ophugning om året. Hver ophugning tager totalt 2-3 hverdage.

2.2 Virksomhedens placering og omgivelser

Arealet hvorpå ophugningsaktiviteterne skal foregå er beliggende på Sydhavnsvej, 7680 Thyborøn.
Ophugningen vil ske på et område, som er udlagt til erhvervsområde 10E1.12 i tillæg nr. 24 til Lemvig Kommunes Kommuneplan 2019-2029, og "Lokalplan nr. 176 Thyborøn Havn – Havneudvidelse syd, december 2014".

Nærmeste boligområde er beliggende ca. 1.600 meter nord for ophugningspladsen, og er omfattet af lokalplan nr. 2 for Thyborøn – Harboøre Kommune, omhandlende "Boligområde nord for Søndre Tværdige i Thyborøn By", dateret 20. februar 1978.

Øvrige naboer til ophugningsarealet er beliggende i erhvervsområdet.

Placeringen af beregningsmæssige støjkilder ved ophugning fremgår af bilag 2.

Beregningspunkterne (referencepunkterne) ved de nærmeste naboer er vist i bilag 1.

2.3 Virksomhedens støjkilder

Støjbelastningen fra de faste støjkilder er opbygget af støjbidrag fra de enkelte installationer.

Lydeffekter for anvendte støjkilder i forbindelse med nærværende kortlægning, som er vurderet betydende for den eksterne støj, fremgår af bilag 6.

Lydeffekten for øvrige støjkilder er hentet i "Støjdatabogen" eller i Acousticas støjkilde-katalog. Dette er primært gældende for kørsler.

3 Lydudbredelsesforhold

Beregningerne tager hensyn til faktorer, der i betydende grad påvirker lydens udbredelse, herunder refleksioner, afskærmende genstande, terrænets karakter m.v. Den eksterne støj fra ophugningen udbredes stort set frit i alle retninger. På det anvendte areal samt på transmissionsvejen til beregningspunkterne, udbreder støjen sig overvejende over asfalterede eller akustisk reflekterende arealer.

3.1 Baggrundsstøj

Baggrundsstøjforholdene er ikke registreret i form af støjmålinger. Baggrundsstøjen i området er overvejende bestemt af trafik på de omliggende veje, samt øvrige virksomheder og aktiviteter i erhvervsområdet. Da den eksterne støjbelastning er bestemt på grundlag af målinger tæt på de anvendte kilder og efterfølgende beregning, er baggrundsstøjen uden indflydelse på resultaterne af denne undersøgelse.

3.2 Anvendte prøvningsmetoder

Beregning af støjbidrag i naboområderne er udført i henhold til metoderne beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 ”Beregning af ekstern støj fra virksomheder”.

Beregningen har for hver støjkilde omfattet:

- Registrering og placering i et globalt koordinatsystem
- Fastlæggelse af driftstider
- Fastlæggelse af immissionsrelevant lydeffekt pr. 1/3-oktav i frekvensområdet 20-20.000 Hz eller pr. 1/1-oktav (data fra Støjdatabogen).

Den samlede støj beregnes ved summering af bidragene fra hver enkelt støjkilde. Det benyttede beregningsprogram er SoundPLAN version 8.2 opdatering d. 17-12-2020.

4 Driftsforudsætninger

Ved beregningerne er det forudsat, at virksomheden er i fuld drift, dvs. den driftssituation, som vurderes at give anledning til den højeste støjbelastning til omgivelserne. Støjbelastningen er bestemt i det mest støjbelastede referencetidsrum i hver døgn-periode.

I vedlagte bilag 5 er anført den beregningsmæssige drift for de enkelte faste og mobile støjkilder. Driften er oplyst af Thyborøn Havn.

5 Referencepunkter

Referencepunkter er placeret, hvor støjbelastningen er højest i de omkringliggende områder. Referencepunkters placering er udvalgt af Sweco på baggrund af de beregnede støjkonturer i bilag 3, der overalt i området omkring virksomheden viser den samlede støjpåvirkning. Følgende referencepunkter er valgt:

Referencepunkt BP1: I skel ved Sprogøvej 21C.

Referencepunkt BP2: I skel ved Sprogøvej 23.

Begge referencepunkter er boliger beliggende i boligområde.

Referencepunkterne er placeret i højden 1,5 m over terræn, og fremgår af bilag 1.

6 Grænseværdier

I Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 er de vejledende eksterne støjgrænser for forskellige områdetyper angivet. Nærmeste boliger i boligområde, hvor de to referencepunkter er placeret, må bidrag fra aktiviteten – målt udendørs – til det ækvivalente korrigerede støjniveau dB(A), ikke overstige de nedenfor anførte vejledende eksterne støjgrænser:

	Boligområde BP1 og BP2
Dag	
Mandag – fredag, kl. 07-18	45
Lørdag kl. 07-14	45
Lørdag kl. 14-18	40
Søn- & helligdage kl. 07-18	40
Aften	
Alle dage kl. 18-22	40
Nat	
Alle dage kl. 22-07	35 (50)*

*Tabel 1 – Vejledende støjgrænser i omgivelserne *) spidsværdi $L_{pAmax,fast}$*

7 Resultater

7.1 Støjens karakter

Støjniveauet fra aktiviteterne i forbindelse med ophugning på arealet ved kajen vil være varierende over dagen – også på grund af kørsel med lastbiler, men støjen vurderes ikke at være impulsagtig i referencepunkterne. Der gives således ikke anledning til et genetillæg for impulser på +5 dB ved beregning af støjbelastningen L_r.

Med udgangspunkt i anvendte lydeffekters frekvensfordeling vurderes det at toner ikke er tydeligt hørbare i referencepunkterne. Der gives således ikke anledning til et genetillæg for toner på +5 dB ved beregning af støjbelastningen L_r.

7.2 Usikkerhed

Fastlæggelsen af den udvidede usikkerhed på beregningsresultaterne er sket efter anvisningerne i Miljøstyrelsens vejledning nr. 6/1984 ”Måling af ekstern støj fra virksomheder” og Orientering nr. 36 ”Usikkerhed på beregnede niveauer af ekstern støj fra virksomheder” fra Miljøstyrelsens referencelaboratorium for støjmålinger. Den udvidede usikkerhed er efterfølgende benævnt usikkerhed.

Den detaljerede beregning af usikkerheden medfører, at usikkerheden normalt varierer i de forskellige referencepunkter og referencetidsrum. Usikkerheden vil desuden kunne blive påvirket, hvis der sker ændringer af markante støjkilder.

Da nærværende beregninger er foretaget i forbindelse med en ansøgningssituation, inddrages usikkerheden på beregningsresultaterne ikke i vurderingen af støjbelastningen i referencepunkterne.

7.3 Støjbelastning

Nedenstående skema sammenfatter resultaterne i referencepunkterne. Delbidrag kan ses på bilag 4.1, 4.2 og 4.3 sorteret efter største bidrag i natperioden. Herefter aftenperioden og dagperioden. Støjen i omgivelserne er illustreret på støjkonturkortene på bilag 3. Støjkonturerne er fastlagt som interpolationer mellem punkter i et 10 x 10 meter grid 1,5 meter over terræn, og er derfor behæftet med større usikkerhed end beregningerne i referencepunkterne.

	DØGNINDDELING	SAMLET STØJBIDRAG	STØJBELASTNING	STØJGRÆNSE	OVERSKRIDELSE	SIGNIFIKANT
ENHED		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
REFERENCEPUNKT	**BP1**					
HVERDAGE, DAG	07 - 18	30,8	31	45	-	-
HVERDAGE, AFTEN	18 - 22	29,0	29	40	-	-
HVERDAGE NAT	22 - 07	29,0	29	35	-	-
LØRDAGE, FORMIDDAG	07 - 14	-	-	45	-	-
LØRDAGE, EFTERMIDDAG	14 - 18	-	-	45	-	-
LØRDAGE, AFTEN	18 - 22	-	-	40	-	-
LØRDAGE, NAT	22 - 07	-	-	35	-	-
SØNDAGE, DAG	07 - 18	-	-	40	-	-
SØNDAGE, AFTEN	18 - 22	-	-	40	-	-
SØNDAGE, NAT	22 - 07	-	-	35	-	-

	DØGNINDDELING	SAMLET STØJBIDRAG	STØJBELASTNING	STØJGRÆNSE	OVERSKRIDELSE	SIGNIFIKANT
ENHED		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
REFERENCEPUNKT	**BP2**					
HVERDAGE, DAG	07 - 18	31,2	31	45	-	-
HVERDAGE, AFTEN	18 - 22	29,3	29	40	-	-
HVERDAGE NAT	22 - 07	29,3	29	35	-	-
LØRDAGE, FORMIDDAG	07 - 14	-	-	45	-	-
LØRDAGE, EFTERMIDDAG	14 - 18	-	-	45	-	-
LØRDAGE, AFTEN	18 - 22	-	-	40	-	-
LØRDAGE, NAT	22 - 07	-	-	35	-	-
SØNDAGE, DAG	07 - 18	-	-	40	-	-
SØNDAGE, AFTEN	18 - 22	-	-	40	-	-
SØNDAGE, NAT	22 - 07	-	-	35	-	-

7.4 Maksimalværdien af støjniveauet i natperioden

I virksomhedens revurdering og miljøgodkendelse, vilkår F, er der stillet krav til maksimalværdien ($L_{pAmaks,fast}$) i natperioden. Maksimalværdien må ikke overstige natstøjgrænsen tillagt 15 dB.

Virksomhedens støjkilder er stort set i kontinuert drift med et konstant støjniveau, og giver samlet ikke anledning til en maksimalværdi væsentligt højere end ækvivalentværdien.

Grænseværdien for maksimalniveau er overholdt i begge referencepunkter og i alle referenceperioder.

Referencepunkt	Maksimalværdi alene for kørende materiel $L_{pAmaks,fast}$	Støjgrænse	Overskridelse	Støjvilkår overholdt
	dB	dB	dB	
RP1	38,9	50	-	Ja
RP2	39,0	50	-	Ja

8 Konklusion

Sweco A/S, Acoustica har for Thyborøn Havn foretaget beregninger af støjbelastningen af det eksterne miljø i forbindelse med ophugningsaktiviteter på et areal beliggende på Sydhavnsvej, 7680 Thyborøn.

Beregningerne er foretaget efter Miljøstyrelsens vejledning nr. 5 1993 ”Beregning af ekstern støj fra virksomheder”. Der er beregnet støjbelastninger for en normal, maksimal drift på hverdage.

Af beregningerne fremgår det at de vejledende støjgrænser i de to referencepunkter i nærmeste boligområde, er overholdt i alle referenceperioder.

Maksimalværdien af støjniveauet i natperioden giver ikke anledning til overskridelser af grænseværdierne i nogen af referencepunkterne.

DETTE MARKERER HOVEDRAPPORTENS AFSLUTNING

BILAG 1

BP2 - Sprogøvej 23

BP1 - Sprogøvej 21C

Målforhold

0 35 70 140 210 280 m

SWECO

Sofiendalsvej 94
9200 Aalborg
Telefon: 98 79 98 00

Rapportnummer	Beregningsfil	Uarb./Tegn.	Dato
P8.001.22	0	HELN	04-02-2022

Sag
Thyborøn Havn
Støjberegning ved skibsophugning

Sag nr.
35.9148.01

Emne
Referencepunkternes placering

Tegn. nr.
1

BILAG 2

N

Teleskoplæsser afhenter containere

Lastbil afhenter containere

Motorsav

Mobil Klipper til neddeling

Vinkelsliber

Skærebrænder

Slamsuger

Målforhold

0 10 20 40 60 80 m

SWECO

Sofiendalsvej 94
9200 Aalborg
Telefon: 98 79 98 00

Rapportnummer	Beregningsfil	Uarb./Tegn.	Dato
P8.001.22	0	HELN	04-02-2022

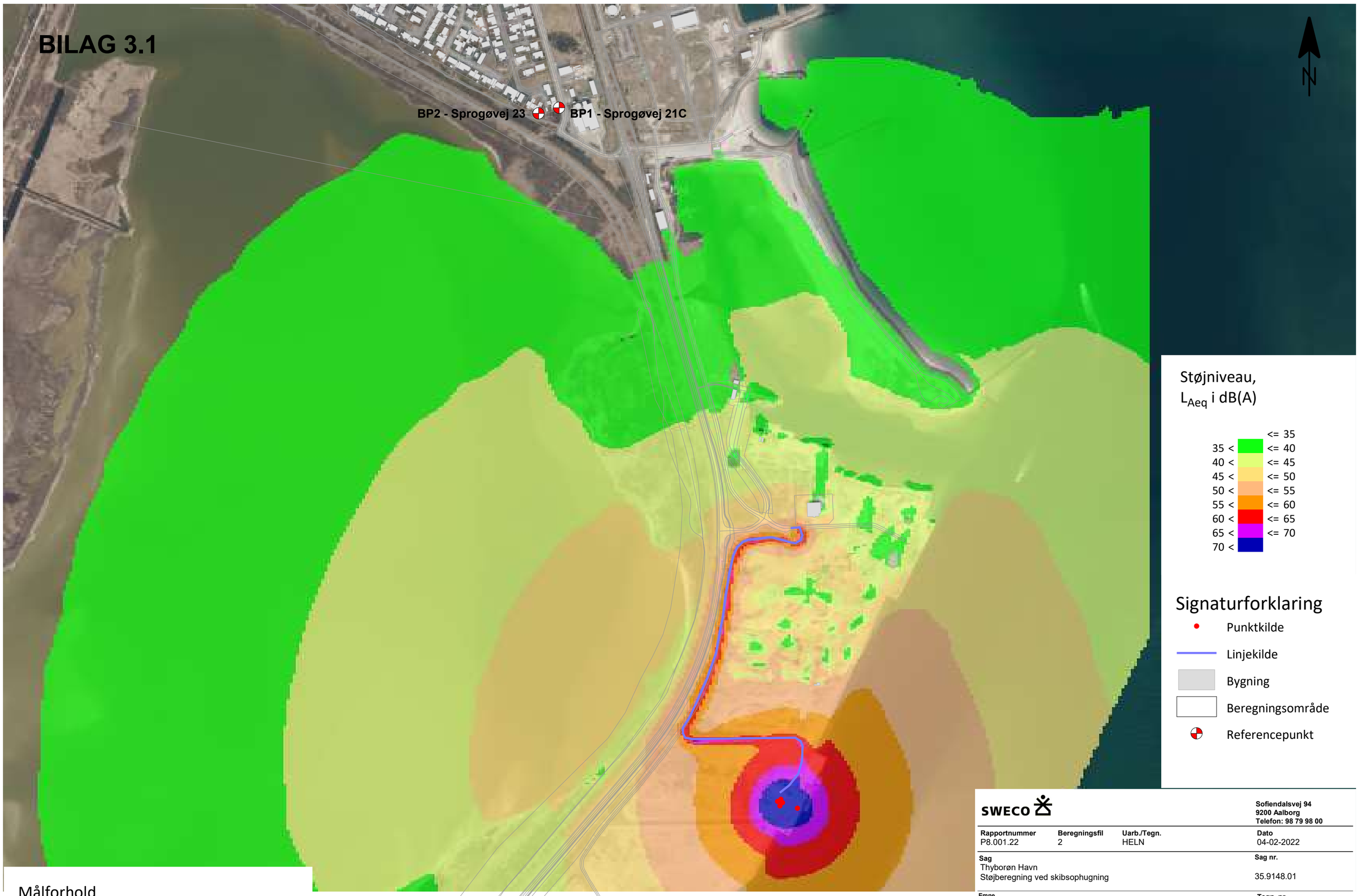
Sag
Thyborøn Havn
Støjberegning ved skibsophugning

Sag nr.
35.9148.01

Emne
Støjkildernes placering

Tegn. nr.
1

BILAG 3.1



Støjniveau,
L_{Aeq} i dB(A)

	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	

Signaturforklaring

- Punktkilde
- Linjekilde
- Bygning
- Beregningsområde
- Referencepunkt

Målforhold

0 50 100 200 300 400 m

SWECO

Sofiendalsvej 94
9200 Aalborg
Telefon: 98 79 98 00

Rapportnummer	Beregningsfil	Uarb./Tegn.	Dato
P8.001.22	2	HELN	04-02-2022

Sag
Thyborøn Havn
Støjberegning ved skibsophugning

Sag nr.
35.9148.01

Emne
Støjbelastning i dagperioden kl. 07 - 18
på hverdage

Tegn. nr.
1

BILAG 3.2

BP1 - Sprogøvej 21C
BP2 - Sprogøvej 23

N

Støjniveau,
L_{Aeq} i dB(A)

	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	

Signaturforklaring

- Punktkilde
- Linjekilde
- Bygning
- Beregningsområde
- Referencepunkt

Målforhold

0 50 100 200 300 400 m

SWECO

Sofiendalsvej 94
9200 Aalborg
Telefon: 98 79 98 00

Rapportnummer	Beregningsfil	Uarb./Tegn.	Dato
P8.001.22	2	HELN	04-02-2022

Sag
Thyborøn Havn
Støjberegning ved skibsophugning

Sag nr.
35.9148.01

Emne
Støjbelastning i aftenperioden kl. 18 - 22
på hverdage

Tegn. nr.
2

BILAG 3.3

BP2 - Sprogøvej 23

BP1 - Sprogøvej 21C

N

Støjniveau,
L_{Aeq} i dB(A)

	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	

Signaturforklaring

- Punktkilde
- Linjekilde
- Bygning
- Beregningsområde
- Referencepunkt

Målforhold

0 50 100 200 300 400 m

SWECO

Sofiendalsvej 94
9200 Aalborg
Telefon: 98 79 98 00

Rapportnummer	Beregningsfil	Uarb./Tegn.	Dato
P8.001.22	2	HELN	04-02-2022

Sag
Thyborøn Havn
Støjberegning ved skibsophugning

Sag nr.
35.9148.01

Emne
Støjbelastning i natperioden kl. 22 - 07
på hverdage

Tegn. nr.
3

BILAG 3.4

BP2 - Sprogøvej 23

BP1 - Sprogøvej 21C

N

Støjniveau,
L_{Amax} i dB(A)

	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	

Signaturforklaring

- Punktkilde
- Linjekilde
- Bygning
- Referencepunkt

Målforhold

0 50 100 200 300 400 m

SWECO

Sofiendalsvej 94
9200 Aalborg
Telefon: 98 79 98 00

Rapportnummer	Beregningsfil	Uarb./Tegn.	Dato
P8.001.22	2	HELN	04-02-2022

Sag
Thyborøn Havn
Støjberegning ved skibsophugning

Sag nr.
35.9148.01

Emne
Maksimalniveau i natperioden kl. 22 - 07
på hverdage

Tegn. nr.
4

SWECO

Thyborøn Havn
Støj ved ophugningsaktiviteter
Hverdage

Bilag 4

Navn	Dag dB(A)	Aften dB(A)	Nat dB(A)	Lmax dB(A)
Navn BP1 - Sprogøvej 21C Dag 30,9 dB(A) Aften 29,0 dB(A) Nat 29,0 dB(A) Lmax 38,9 dB(A)				
Mobil Klipper til neddeling	28,0	28,0	28,0	38,9
Vinkelsliber	21,4	21,4	21,4	23,0
Motorsav	14,6	14,6	14,6	15,5
Skærebrænder	5,7	5,7	5,7	
Teleskoplæsser afhenter containere	23,2			
Slamsuger	23,2			
Lastbil afhenter containere	7,4			
Navn BP2 - Sprogøvej 23 Dag 31,2 dB(A) Aften 29,3 dB(A) Nat 29,3 dB(A) Lmax 39,0 dB(A)				
Mobil Klipper til neddeling	28,0	28,0	28,0	39,0
Vinkelsliber	22,5	22,5	22,5	24,2
Motorsav	15,8	15,8	15,8	16,7
Skærebrænder	5,8	5,8	5,8	
Teleskoplæsser afhenter containere	23,8			
Slamsuger	23,4			
Lastbil afhenter containere	7,9			

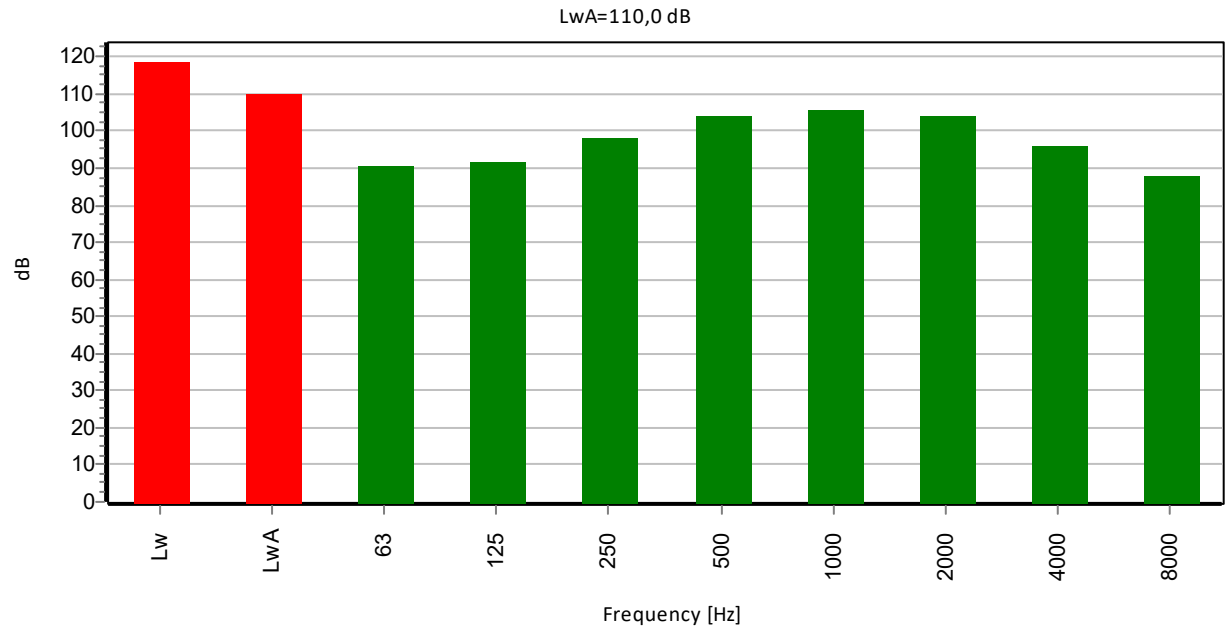
BILAG 5

Drift af samtlige kilde - Hverdage Kildenavn	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	Enhed
Lastbil afhenter containere	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E/h
Mobil Klipper til neddeling	0	0	0	0	0	0	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	0	0	0	0	0	%
Motorsav	0	0	0	0	0	0	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	0	0	0	0	0	%
Skærebrænder	0	0	0	0	0	0	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	0	0	0	0	0	%
Slamsuger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	%
Teleskoplæsser afhenter containere	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E/h
Vinkelsliber	0	0	0	0	0	0	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	0	0	0	0	0	%

Thyborøn Havn

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

80 : Mobilklipper til neddeling



Unit	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	Sum
dB(A)/Lw/unit	90,8	91,7	98,3	104,0	105,7	103,9	96,1	87,7	110,0

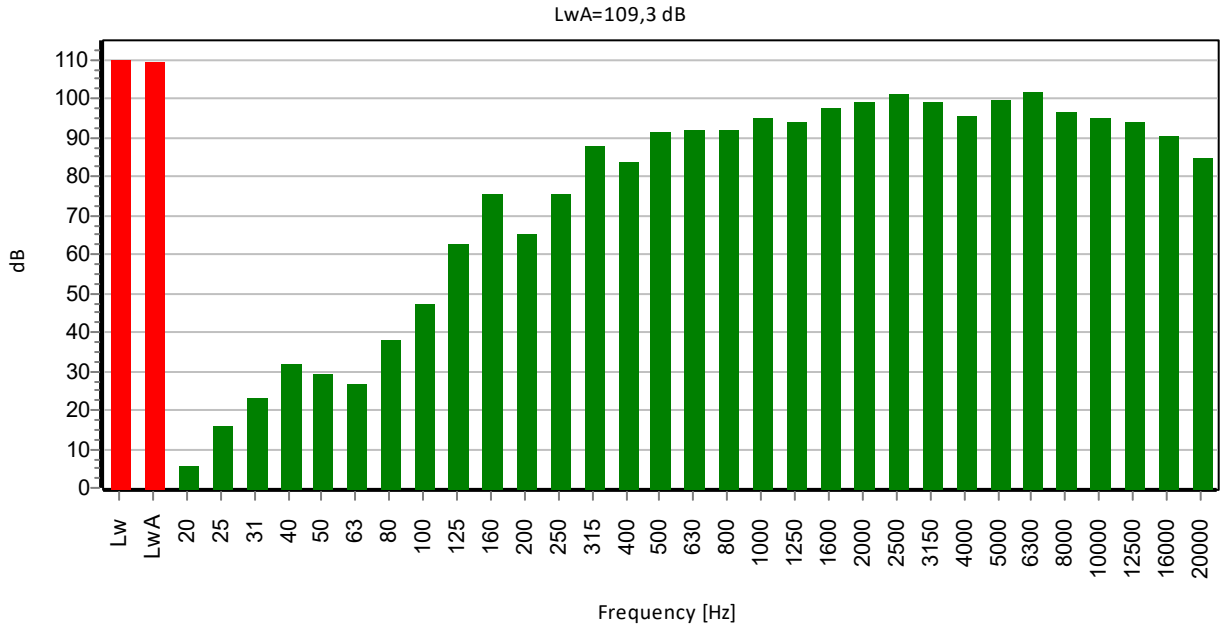
Properties

Height above ground [m]: -
Standard deviation [dB]: -

Thyborøn Havn

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

46 : K050 Vinkelsliber



Unit	20Hz	25Hz	31Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
dB(A)/Lw/unit	5,9	15,8	23,3	31,6	29,0	26,8	37,9	47,2	62,5	75,2
Unit	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1.25kHz	1.6kHz
dB(A)/Lw/unit	65,2	75,2	87,5	83,4	91,5	91,9	92,1	95,1	94,1	97,4
Unit	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz
dB(A)/Lw/unit	99,2	101,2	98,8	95,7	99,8	101,7	96,7	94,9	94,0	90,3
Unit	20kHz	Sum								
dB(A)/Lw/unit	84,9	109,3								

Properties

Height above ground [m]: -
Standard deviation [dB]: -

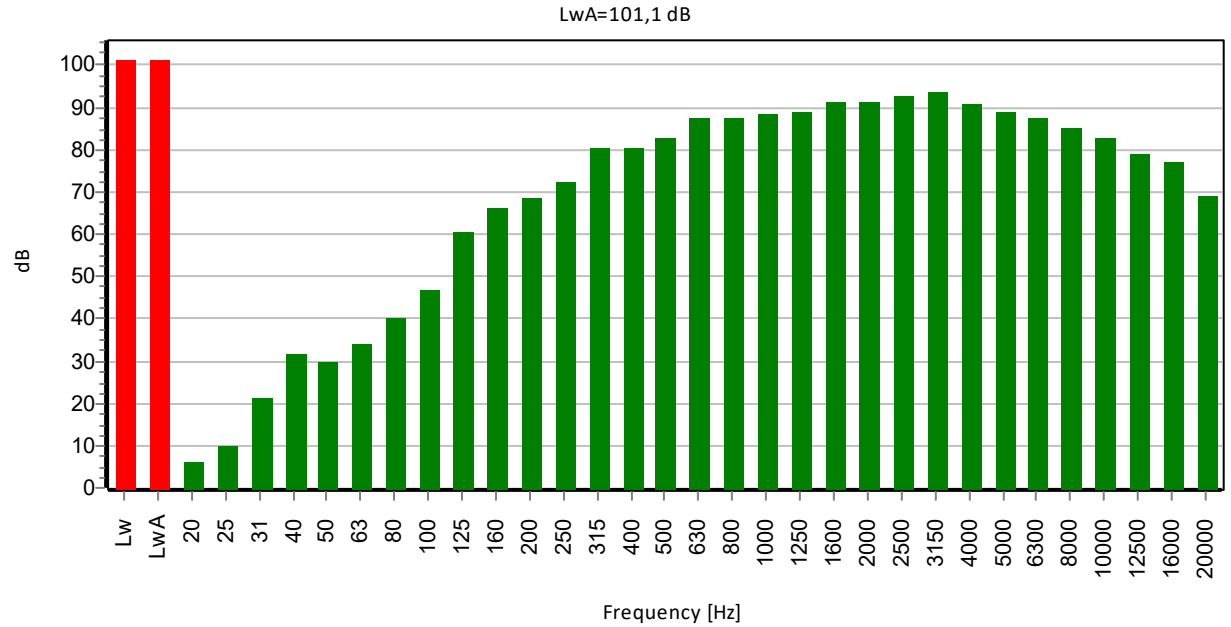
Comments

Kildehøjde = 0,85m

Thyborøn Havn

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

81 : Motorsav



Unit	20Hz	25Hz	31Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
dB(A)/Lw/unit	6,3	9,7	21,5	31,6	29,8	33,8	40,1	46,6	60,6	66,0
Unit	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1.25kHz	1.6kHz
dB(A)/Lw/unit	68,6	72,1	80,5	80,2	82,5	87,4	87,3	88,2	88,8	91,4
Unit	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz
dB(A)/Lw/unit	91,3	92,5	93,6	90,6	88,8	87,3	85,1	82,8	78,7	76,9
Unit	20kHz	Sum								
dB(A)/Lw/unit	69,0	101,1								

Properties

Height above ground [m]: -
Standard deviation [dB]: -

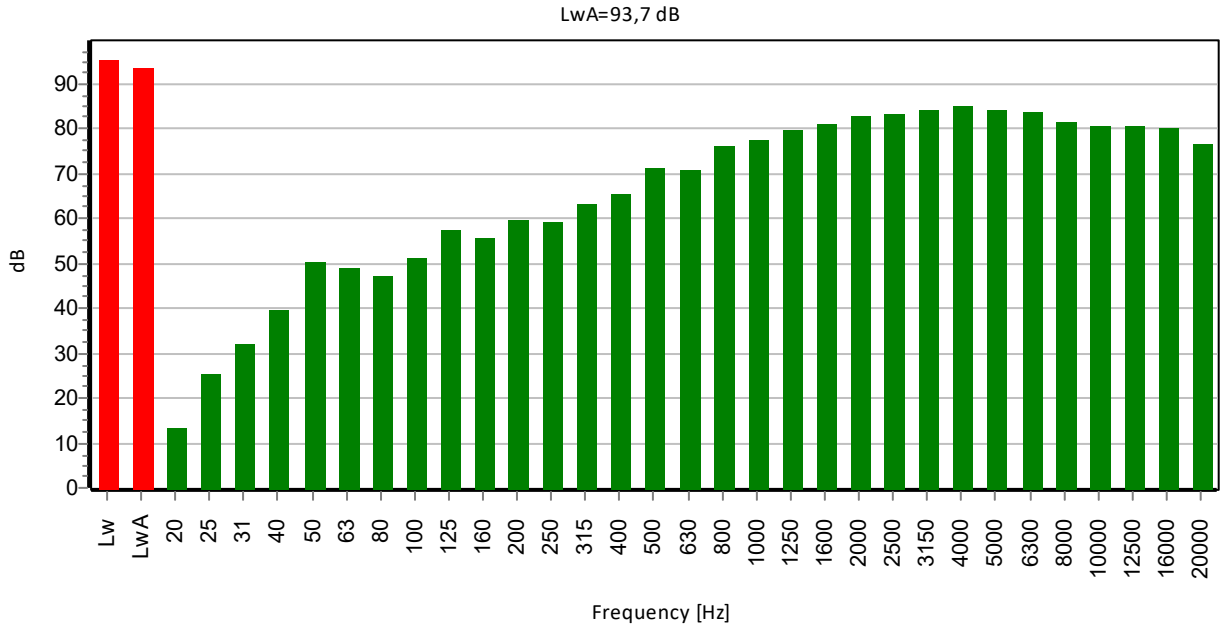
Comments

Kildehøjde = 0,85m

Thyborøn Havn

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

29 : K027 Skærebrænder ilt-gas



Unit	20Hz	25Hz	31Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
dB(A)/Lw/unit	13,4	25,5	31,9	39,8	50,2	48,8	47,1	51,2	57,3	55,5
Unit	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1.25kHz	1.6kHz
dB(A)/Lw/unit	59,9	59,4	63,2	65,6	71,4	70,8	76,2	77,5	79,7	81,0
Unit	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz
dB(A)/Lw/unit	83,0	83,3	84,1	84,9	84,4	83,6	81,3	80,7	80,6	80,1
Unit	20kHz	Sum								
dB(A)/Lw/unit	76,7	93,7								

Properties

Height above ground [m]: -
Standard deviation [dB]: -

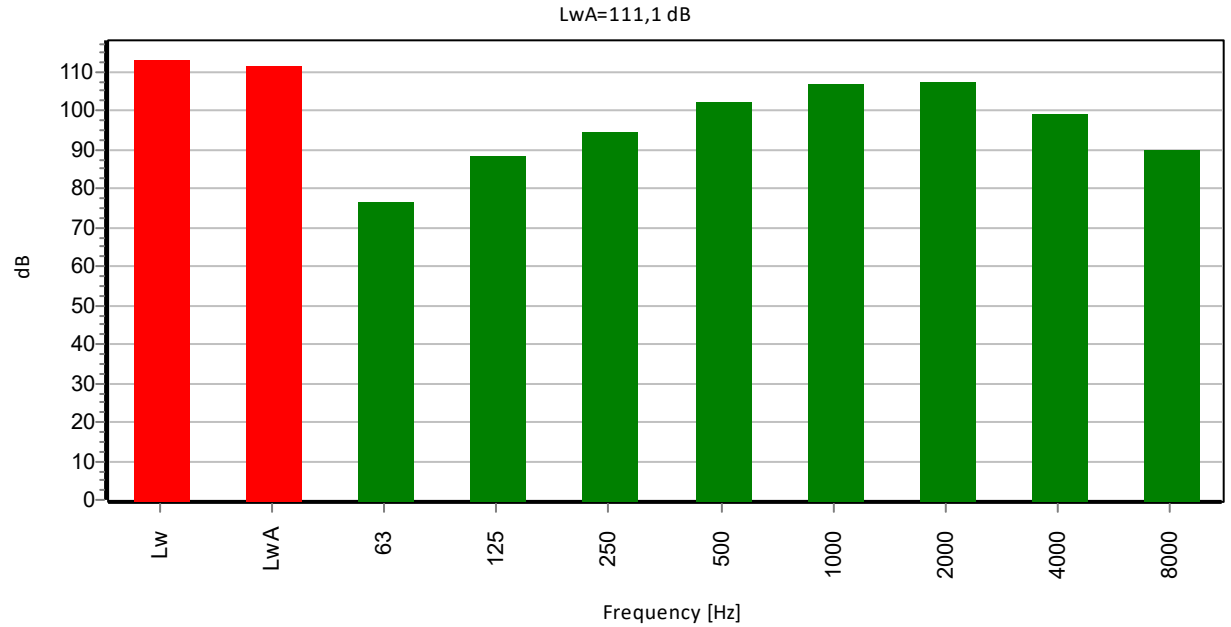
Comments

Målt under metalbrænding
Kildehøjde = 0,85m

Thyborøn Havn

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

82 : Slamsuger



Unit	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	Sum
dB(A)/Lw/unit	76,4	88,1	94,2	101,9	106,7	107,4	99,2	89,7	111,1

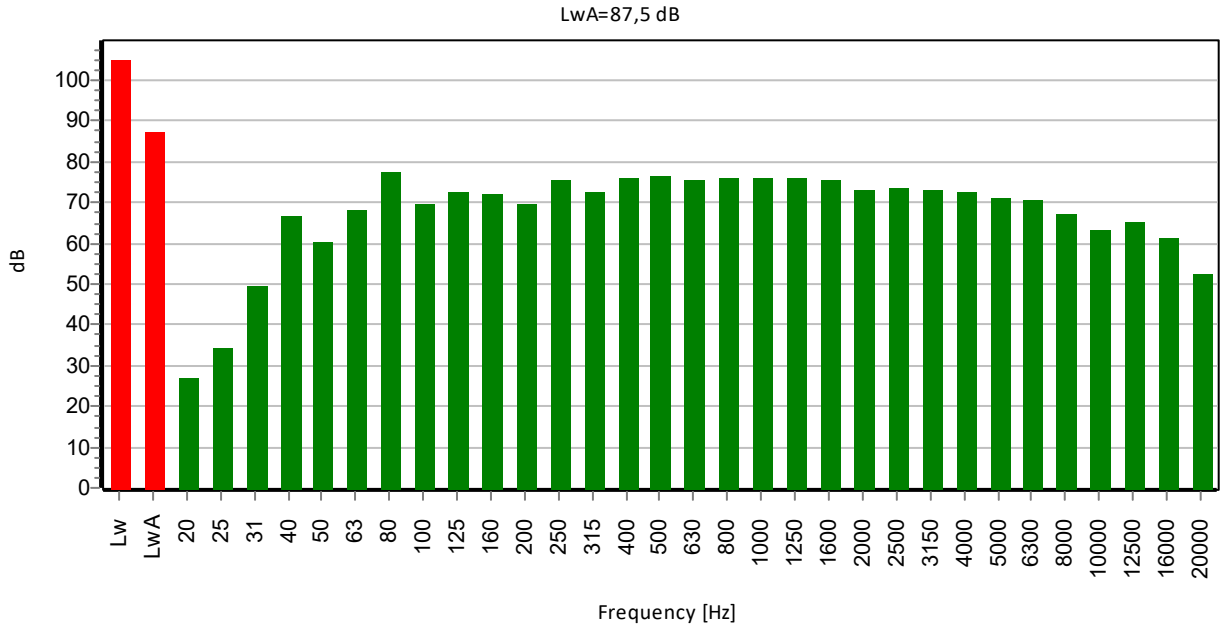
Properties

Height above ground [m]: -
Standard deviation [dB]: -

Thyborøn Havn

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

84 : Teleskoplæsser afhenter container



Unit	20Hz	25Hz	31Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
dB(A)/Lw/unit	27,1	34,5	49,3	66,7	60,2	68,1	77,5	69,4	72,7	72,2
Unit	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1.25kHz	1.6kHz
dB(A)/Lw/unit	69,6	75,4	72,7	75,8	76,6	75,5	75,8	76,1	76,0	75,3
Unit	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz
dB(A)/Lw/unit	73,0	73,4	72,9	72,6	71,1	70,5	67,0	63,4	65,3	61,5
Unit	20kHz	Sum								
dB(A)/Lw/unit	52,7	87,5								

Properties

Height above ground [m]: -
Standard deviation [dB]: -

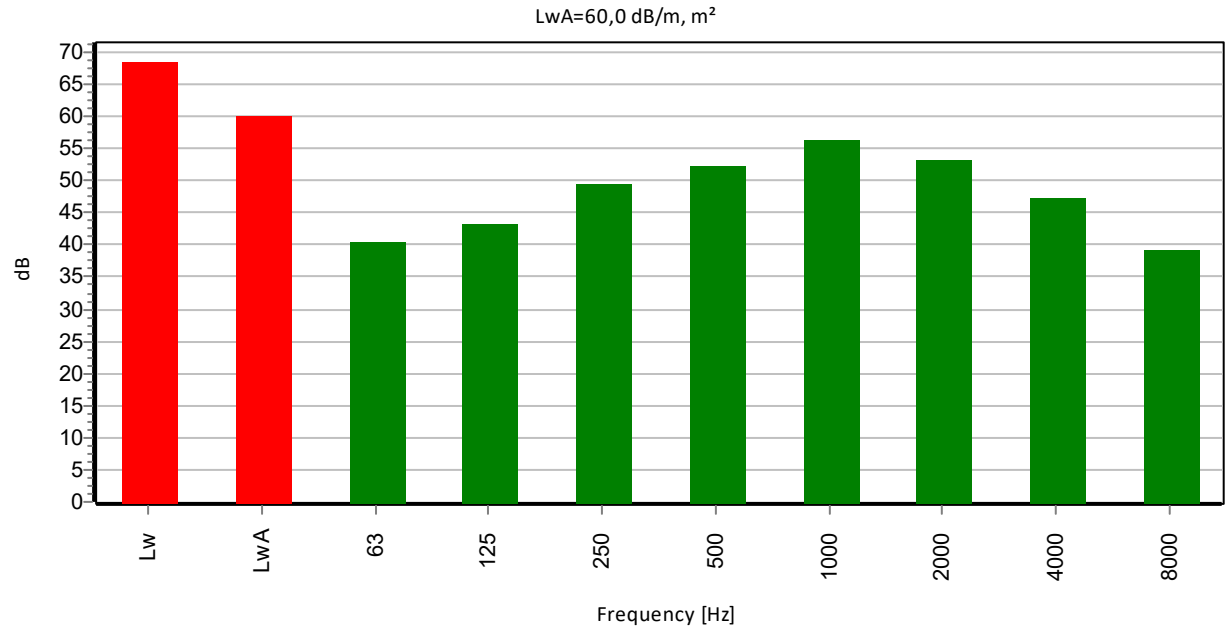
Comments

Kildehøjde 1,5m

Thyborøn Havn

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

57 : Lastbil kørsel, svag acc. 40 km/h. SDB



Unit	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	Sum
dB(A)/Lw/m, m²	40,3	43,3	49,3	52,3	56,3	53,3	47,3	39,3	60,0

Properties

Height above ground [m]: -
Standard deviation [dB]: -

Comments

Lastbil kørsel med svag acc. 40 km/h. SDB -

Regnkurve karakteristika

Northing (WGS84 ZONE 32)	6281739	
Easting (WGS84 ZONE 32)	452396	
Årsmiddelnedbør [mm]	804	Beregnes ud fra N og E koordinater
Middelværdi ekstrem døgnnedbør DMI Klimagrid [mm/dag]	25,7	Beregnes ud fra N og E koordinater

Gentagelsesperiode (år)	100	
Operationel faktor (-)	1,2	Klimafaktorens andel af den operationelle faktor kan beregnes på fanen "Beregning af klimafaktor"

Bassindimensionering opstrøms udløb

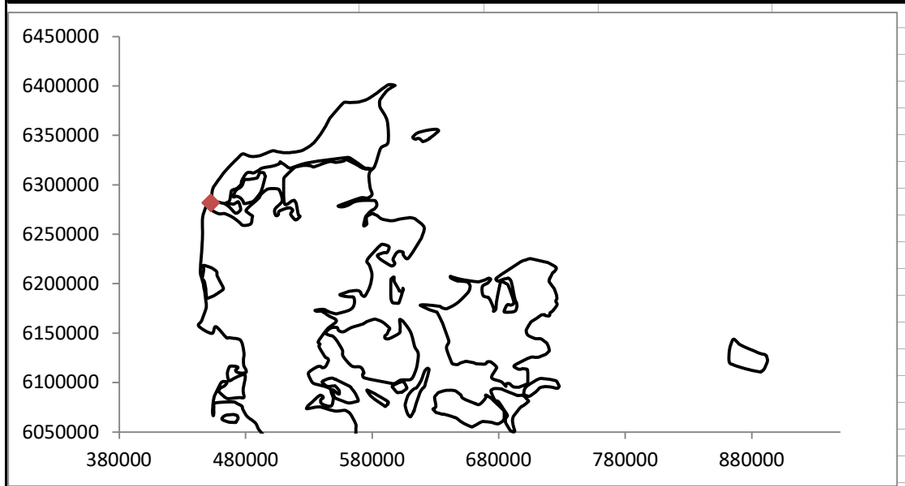
Oplandskarakteristika

Befæstet areal (ha)	0,02
Hydrologisk reduktionsfaktor (-)	1
Afskærende lednings kapacitet (l/s)	0,1

NB. Frekvens- og operationel faktorer på regnen indgår ved beregning af bassinvolumen

Design regnkurve

Varighed (min)	Intensiteter z_T (µm/s)	Spredning $S\{z_T\}$ (µm/s)	Operationel faktor * Intensiteter $f*z_T$ (µm/s)	Udglattet tilpasning som grundlag for CDS regn Regression (µm/s)
2	69,85	5,19	83,82	80,49
5	49,28	3,19	59,14	59,63
10	32,16	1,66	38,59	42,80
30	18,98	3,59	22,78	21,80
60	11,44	2,14	13,72	13,43
180	4,98	1,02	5,98	5,96
360	3,00	0,23	3,60	3,52
720	1,75	0,17	2,10	2,07
1440	1,02	0,09	1,22	1,22
2880	0,57	0,07	0,69	0,71
10080	0,22	0,04	0,27	X



Volumen af bassin

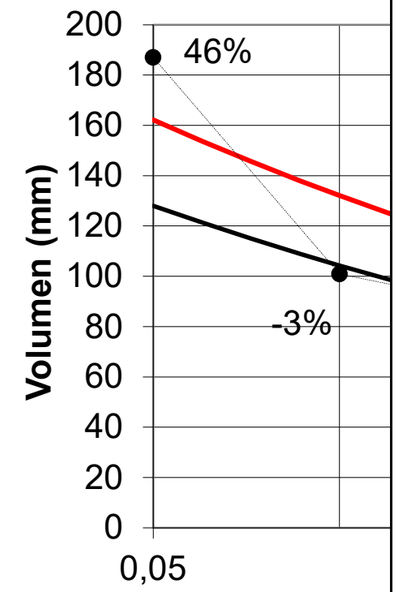
16 m3

Effekten af koblede regn ER inkluderet (20 % ekstra volumen)

Tjek volumenkurven for at validere om de 20 % er fornuftigt

Minimum tømmetid [timer] **45,3**

Mellemresultater svarende til Skrift 16	
Dvs. at effekt af koblede regn IKKE er indkluderet i mellemresultaterne.	
Reduceret areal (ha)	0,02
Afløbstal (mu-m/s)	0,50
Varighed (h)	11,31
Vr,k (mm)	67,96
Vr,k (m3)	14



Volumenkurve

